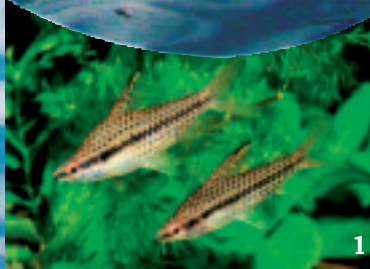


Allevamento e cura di “pesci d’acqua tenera”

Esperienza ventennale con l’osmosi inversa



Molti pesci tropicali d’acqua dolce originari di biotopi delle zone tropicali del Sudamerica (Amazzonia) e del sud-est asiatico sono detti “d’acqua tenera”. Con questo s’intende che tali pesci vivono in acque in cui la durezza o, più precisamente, il componente principale della durezza, il calcare, è molto ridotto; detto in modo più esplicito: acque in cui il calcio (simbolo chimico Ca) è presente solo in quantità minime (in casi estremi in tracce inferiori a 1 mg/l).

I pesci che vivono in simili ambienti, chiamati in acquariofilia appunto “pesci d’acqua tenera”, riescono in effetti, dopo un breve periodo di adattamento, a vivere bene (anche se non in modo ottimale, a seconda delle specie) in acqua dura, ma richiedono necessariamente un’acqua con minore contenuto di calcio per la riproduzione e l’allevamento. Testo: **Prof. Dr. Rolf Geisler** Foto: **Dr. Reiner Ottinger e Arend van den Nieuwenhuizen**

Determinati processi biologico-cellulari, complicati e fondamentali, che si svolgono attraverso le cosiddette sequenze segnale nelle fasi di fecondazione e sviluppo delle uova, dipendono da uno specifico e ridotto contenuto di calcio nell'acqua (a questo proposito vedi articolo del Dr. Peter Beyer in *Aquarium* oggi 3/2004). Oltre a questo, i pesci d'acqua tenera necessitano di un'"acqua d'allevamento" con reazione leggermente acida, quindi un valore pH inferiore a 7 (in seguito sono esposti valori in cifre verificati in pratica). Molti acquariofili, però, dispongono solo di acqua di rubinetto con durezza nettamente maggiore rispetto a quella che i pesci preferiscono o che richiedono necessariamente per la riproduzione. Da dove prendere dunque l'acqua tenera? L'acqua piovana è sì tenera, ma contaminata, a seconda dell'inquinamento dell'aria o delle locali condizioni del tempo, da sostanze nocive (ammoniac NH_3) e/o tracce di metalli pesanti dannosi.

Per utilizzare l'acqua piovana sono necessari una superficie di raccolta (tetto in vetro, tetto con tegole di argilla, grondaia di plastica dura) e una grande cisterna (costi!). In Italia, comunque, a causa delle condizioni climatiche l'approvvigionamento di acqua piovana è incerto e problematico.

Osmosi inversa: la soluzione (quasi) ottimale per i "pesci d'acqua tenera"

Il principio di questa tecnica di trattamento dell'acqua è il seguente: l'acqua di rubinetto viene fatta passare attraverso una speciale membrana semi-permeabile ad una pressione da 4 a 5 bar. Le molecole d'acqua oltrepassano la membrana

e vengono estratte come acqua pura ("permeato"), eliminando fino al 95% dei componenti di durezza e di altri componenti dell'acqua, che vengono scartati come "concentrato". La resa di tale "osmosi inversa" è stata e viene continuamente migliorata e, a seconda della pressione dell'acqua (quanto più è elevata tanto più è efficace), è almeno attorno al 25%. L'unico svantaggio di questi apparecchi, molto diffusi in acquariofilia, è quindi la citata perdita d'acqua nel caso in cui il concentrato sia scaricato direttamente in una tubazione, un lavandino o simili. Personalmente utilizzo quest'acqua più dura in giardino per annaffiare le piante.

La tecnica del mio impianto ad osmosi inversa

Più di 20 anni fa acquistai probabilmente uno dei primi impianti della Ditta ROWA; era montato su una lastra di plastica, pronto per il collega-

mento, con prefiltro per l'eliminazione delle sostanze solide inservibili dall'acqua di rubinetto, filtro al carbone attivo per l'eliminazione di cloro e altre sostanze organiche nocive, cartuccia per osmosi inversa con membrana, valvola di lavaggio e indicatore di pressione. Questo piccolo impianto fornisce ancora oggi un'acqua quasi priva di durezza con meno di 1° dH di durezza totale e conducibilità inferiore a 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Un ottimo risultato considerato anche il lungo tempo d'esercizio.

L'acqua di rubinetto a mia disposizione ha un grado di durezza molto variabile, con valori massimi tra 10 e 12 °dH, ed una conducibilità fino a 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Il buon rendimento dell'impianto non dipende solo dall'acqua moderatamente dura, ma in gran parte dalla manutenzione. Mediante l'apertura della valvola di lavaggio per alcuni minuti, una o due volte la settimana, la membrana viene completamente liberata dai depositi. Nel corso del tempo ROWA ha apportato dei miglioramenti tecnici ed estetici. Sono stati sviluppati un tipo di sistema modulare con misuratore di pressione, i moduli per la filtrazione fine, per l'impiego del carbone attivo e per la membrana (in Poliammide-Polisulfone).

Preparazione dell'acqua "giusta" per l'allevamento dei pesci d'acqua tenera

Il permeato è talmente povero di minerali che senza un trattamento mirato non sarebbe tollerato dai pesci; corrisponde, in effetti, quasi ad un'acqua distillata. Dato che l'acqua di rubinetto di cui dispongo non contiene sostanze nocive, la preparazione, a seconda della specie da trattare, è relativamente semplice e consiste nella miscelazione del permeato con acqua di rubinetto. Pertanto, accanto all'impianto ad osmosi inversa si trova una botte di plastica non trasparente (la luce provocherebbe la formazione di alghe) da 100 litri.

Considerato che nel luogo in cui vivo la durezza dell'acqua di rubinetto oscilla, con essa varia di volta in volta anche il rapporto di miscelazione, vale a dire che si rende necessario un controllo. Mediante la misurazione della conducibilità elettrica in $\mu\text{S}/\text{cm}$ verifico il rapporto di miscelazione in pochi secondi. L'importante è disporre di un buon strumento. In questo modo mi risparmio la lunga e complicata misurazione dei parametri di durezza. Anche il valore pH può essere regolato nella botte di riserva.

Molto importante: La botte deve avere uno sfioratore (p.es. in un lavello). Accade, infatti, troppo spesso che l'impianto venga inavvertitamente lasciato in funzione oltre il tempo necessario rischiando di provocare uno spiacevole allagamento della casa. La miscela di acqua e permeato viene regolata secondo le esigenze dei pesci, tenendo presente che 1° dH di durezza corrisponde a circa 30 - 35 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

È un errore assai frequente pensare che un'acqua tenera presenti in un certo qual modo automaticamente una reazione acida. È vero, invece, che un'acqua tenera, povera di calcio, ha una capacità tampone ridotta e può, quindi, essere facilmente acidificata. A questo scopo utilizzo della torba, sia in balle (naturalmente senza fertilizzante), sia come granulato. Le balle di



1) *Chilodus punctatus*, un tipico pesce d'acqua tenera originario dell'area amazzonica.

2) Da 20 anni l'autore lavora con questo impianto ad osmosi inversa, senza inconvenienti e con una qualità dell'acqua sempre costante.

3) L'autore nella sua "sala acquari".

torba sono più potenti nell'abbassare il valore pH, ma a seconda della qualità e della provenienza nascondono il pericolo, in caso di acqua molto tenera, che si verifichi un abbassamento troppo evidente del valore pH e presentano lo svantaggio che le particelle fini rendono l'acqua torbida e di colore marrone. Inoltre, le balle di torba devono essere rimosse al più tardi dopo otto giorni (putredine). Questi svantaggi non si hanno, invece, con il granulato di torba, il cui utilizzo è più semplice e più pratico. L'effetto sul valore pH è più debole, quindi occorre un po' più materiale, ma in compenso il rischio di un'acidificazione troppo forte è pressoché inesistente. Anche la colorazione marrone dell'acqua è essenzialmente ridotta e non si forma putredine che consuma ossigeno.

Quanta torba si debba impiegare per ottenere il valore pH desiderato è da definire per tentativi ed una misurazione affidabile del valore pH è indispensabile. Il valore corretto dipende dalle singole specie di pesci d'acqua tenera. Nella maggior parte dei casi i valori ottimali sono compresi tra pH 5,5 e 6,7, mentre si dovrebbe evitare di superare il valore pH 7,2.

Ed ecco i valori risultanti dall'esperienza fatta nell'allevamento e nella cura di pesci d'acqua tenera (espressi come durezza totale in gradi tedeschi o come conducibilità in $\mu\text{S}/\text{cm}$):

Questi parametri non sono da considerare in modo rigido, bensì prevedono una tolleranza che, per quanto riguarda la conducibilità, vorrei stabilire senz'altro del 10%.

Una questione rimane ancora aperta, e precisamente quella che riguarda il limite, se esiste, di durezza tollerata e di valore pH per la cura e il mantenimento di pesci d'acqua tenera. La questione nasconde anche il problema spesso discusso se il mantenimento di tali pesci in acqua troppo dura e troppo alcalina possa avere conseguenze negative su una successiva riproduzione nonostante l'impiego di acqua tene-



Pesci	GH(dH°)	$\mu\text{S}/\text{cm}$	pH
<i>Paracheirodon axelrodi</i>	1	40	5.6-6.0
<i>Paracheirodon innesi</i>	1-2,5	80-100	6.0
<i>Nematobrycon palmeri</i>	2,5	-	6-7
<i>Chilodus punctatus</i>	2-3	-	6-7
<i>Nannostomus marginatus</i>	2	-	6
<i>Sphaerichthys oshromenoides</i>	1	-	5-6
<i>Rasbora heteromorpha</i>	1-2	-	-
<i>Symphysodon discus</i>	-	-	-
a) d'allevamento - cura	-	< 500	6-7
b) d'allevamento-riproduzione	-	150	6-7
c) selvatici - cura	-	200	-
d) selvatici - riproduzione	-	100	6-7

ra nella vasca apposita. Personalmente non ho esperienza delle durezza massime tollerabili, vado sul sicuro miscelando l'acqua di rubinetto a mia disposizione (con max. 450-500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) con il permeato derivato dall'osmosi inversa in modo da ottenere circa da 150 a 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Abbasso, quindi, il pH da oltre 8 a 7 neutro mediante l'impiego di torba in balle o granulato. L'acqua che

ne deriva ha una capacità tampone sufficiente, senza pericolo di "sbalzi di pH".

Questo tipo di acqua offre dei vantaggi anche per l'"estetica" dell'acquario: quei bordi di calcare grigio che si formano spesso per l'evaporazione dell'acqua dura appena sopra il livello dell'acqua non esistono praticamente più.

Questa è la mia esperienza: l'osmosi inversa rappresenta



4) Anche *Nannostomus marginatus* può essere allevato in acque tenere.

5) Un acquario d'acqua tenera ottenuta con le bustine a lenta cessione di **Nativa Basic** (etichetta blu) e **Planta Basic** (etichetta verde) da abbinare a **Bio. Logica** e **Bactiva** che mantiene le caratteristiche delle acque nere pur lasciando l'acqua trasparente e stabile.

uno dei progressi più importanti compiuti per l'acquariofilia.

Nota della redazione:

Le esperienze ventennali molto positive del Prof. Geisler con l'osmosi inversa nell'allevamento di pesci d'acqua tenera sono migliorate nel tempo grazie ai progressi nella produzione di acqua tenera per acquario. Come è noto, il permeato contiene sali residui (ca. 3-5 % dell'acqua di rubinetto), che ancora contengono sostanze che compongono il calcare, ossia calcio e magnesio. Grazie ad un modulo con scambiatori di ioni collegato a valle dell'impianto è oggi possibile eliminare anche tali sali residui ed ottenere un'acqua assolutamente pura. Aggiungendo, poi, un'apposita miscela di sali corrispondente alla concentrazione di ioni standard dell'acqua tenera tropicale, possiamo mettere a disposizione dei nostri pesci un'acqua in tutto simile a quella dei loro biotopi naturali.

Aquaristica, che ha sviluppato ed offre questo nuovo metodo per l'acqua tenera nel programma **AQUA New Line**, fornisce i minerali di base in due prodotti distinti, e precisamente **Nativa Basic**, per vasche da riproduzione o acquari senza piante, e **Planta Basic** con tutti i componenti necessari per mantenere con successo pesci e piante in acquario. (vedi anche l'articolo di Kaspar Horst in *Aquarium* oggi 2/2004 "Prodursi in proprio la vera acqua tropicale").